

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 28 441 A1

⑩ Int. Cl. 6:  
B 23 K 35/24  
C 04 B 37/00

DE 195 28 441 A1

⑩ Aktenzeichen: 195 28 441.0  
⑩ Anmeldetag: 2. 8. 95  
⑩ Offenlegungstag: 5. 9. 96

⑩ Innere Priorität: ⑩ ⑩ ⑩

01.03.95 DE 195071506

⑩ Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80536 München, DE

⑩ Vertreter:

Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 82049 Pullach

⑩ Erfinder:

Zakel, Elke, 12163 Berlin, DE; Kallmayer, Christine,  
12347 Berlin, DE; Nave, Jens, 12045 Berlin, DE

⑩ Entgegenhaltungen:

DE-PS 1 21 030  
DE 39 15 590 A1

US 49 21 158  
US 36 63 184  
EP 05 28 251 A1  
EP 02 53 691 A2  
WO 93 03 883 A1  
DT 22 13 115

DE-T 10964 IVc/80b-14.6.1956;  
JP 62-72472 A in Derwent Abstract Nr.87-132391/19;  
JP 60-231474 A in Derwent Abstract Nr. 86-004222/01;  
JP 60-215585 A in Derwent Abstract Nr. 85-307940/49;  
US-Z.: E.F. Brush, J.R. and C.M. Adams, J.R. »Vapor  
Coated Surfaces for Brazing Ceramics in Welding  
Journal- Welding Research Supplement 47 (1988)  
Nr.3, S.106s - 109s;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑩ Untermetallisierung für Lotmaterialien

⑩ Eine leicht herstellbare und gut mit verschiedenen Lotma-  
terialien benetzbare Untermetallisierung umfaßt eine Titan-  
schicht.

DE 195 28 441 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Untermetallisierung bzw. auf eine sogenannte Underbump-Metallisierung für verschiedene Lotmaterialien.

Eine Voraussetzung für eine solche Metallisierung besteht darin, daß sie für das aufzubringende Lotmaterial gut benetzbar ist und gleichzeitig als Diffusionsbarriere wirksam ist.

Im Stand der Technik sind Untermetallisierungen bekannt, die als Haftvermittler und Diffusionsbarriere wirksam sind. Als Material wird hierfür Titan-Wolfram verwendet, das durch Zerstäuben bzw. Sputtern aufgebracht wird.

Der Nachteil bei der Verwendung solcher Metallisierungen besteht darin, daß eine weitere metallische Schicht, die beispielsweise aus Kupfer, Nickel, etc. besteht, auf der Titan-Wolfram-Schicht aufzubringen ist, um eine benetzbare Grundlage für die Lothöcker oder das Die-Bonden bereitzustellen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß das Aufbringen der zweiten metallischen Schicht zu einer Bildung von spröden intermetallischen Phasen mit dem Lotmaterial führt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine vereinfacht herstellbare Untermetallisierung für Lotmaterialien zu schaffen, die mit den Lotmaterialien gut benetzbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Untermetallisierung nach Anspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Untermetallisierung für Lotmaterial, die eine Titanschicht aufweist.

Gegenüber dem oben beschriebenen Stand der Technik bietet die vorliegende Erfindung den Vorteil, daß für eine gute Benetzbarkeit mit einem Lotmaterial keine zweite metallische Schicht erforderlich ist, wodurch sich das Herstellungsverfahren für solche Untermetallisierungen erheblich vereinfacht.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Vermeidung der zweiten metallischen Schicht die Bildung der spröden intermetallischen Phasen vermieden wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, wird die Titanschicht in Verbindung mit einer dünnen Goldschicht verwendet.

Der Vorteil der Verwendung einer Goldschicht in Verbindung mit Titanschicht besteht in der ausgeprägten Affinität von Titan zu Gold. Diese starke Affinität zwischen dem Titan und dem Gold führt zu einer Bildung von intermetallischen Phasen zwischen diesen. Diese intermetallischen Phasen sind mit den Lotmaterialien gut benetzbar.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung der Goldschicht besteht darin, daß die Metallisierungsschichten durch die oben liegende Goldschicht vor einer Oxidation geschützt sind.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Titanschicht zusammen mit einer direkt aufgebrachten Zinkschicht verwendet. Hierbei besteht ein Vorteil darin, daß die Titanschicht mit der Zinkschicht verschiedene intermetallische Phasen bildet, so daß sich eine gute Benetzbarkeit mit dem Lotmaterial ergibt.

Bevorzugte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen werden nachfolgend bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Substrats

mit einer Untermetallisierung und einem Lotdepot gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Substrats mit einer Untermetallisierung und einem Lotdepot gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Substrats mit einer Untermetallisierung und einem Lotdepot gemäß der vorliegenden Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung der vorliegenden Erfindung sind Elemente, die in den unterschiedlichen Zeichnungen gleich sind, mit den gleichen Bezugzeichen versehen.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt.

Auf einem Substrat 100 ist eine Metallschicht 110 angeordnet, auf der eine Titanschicht 120 angeordnet ist. Diese Titanschicht 120 bildet die Untermetallisierung für ein auf diese Titanschicht 120 aufzubringendes Lot 130.

Die Titanschicht 120 bietet für verschiedene Lotmaterialien 130 eine benetzbare Grundlage. Mögliche Lotmaterialien schließen z. B. Pb/Sn, Au/Sn, In-Lote, Sn/Ag, Sn/Bi ein.

Mögliche Belottungsverfahren schließen z. B. das mechanische und galvanische Bumpen, die Tauchbelottung und das Aufdampfen ein.

Die erfindungsgemäße Untermetallisierung ist jedoch nicht auf solche Belottungsverfahren beschränkt, sondern sie ist ebenfalls für Lotschichten verwendbar, die für das sogenannte Die-Bonden aufgebracht werden.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist während eines Herstellungsprozesses, z. B. eines Bauelements, bei dem Lotmaterialien aufgebracht werden müssen, nur ein Schritt zur Aufbringung der Untermetallisierung notwendig.

Bevor das Lotmaterial 130 auf die Titanschicht 120 aufgebracht wird, muß von dieser eine Oxidschicht entfernt werden, die sich auf der Titanschicht 120 bildet, wenn der Herstellungsprozeß in einer normalen Umgebung durchgeführt wird.

Die Ausbildung einer Oxidschicht auf der Titanschicht 120 kann jedoch vermieden werden, wenn der Herstellungsprozeß im Vakuum durchgeführt wird.

Die Metallschicht 110 kann beispielsweise aus Aluminium oder Gold hergestellt sein.

Anhand der Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher beschrieben. Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1. Hier ist jedoch zwischen der Titanschicht 120 und dem Lotmaterial 130 eine Goldschicht 140 angeordnet.

Aufgrund der Tatsache, daß Titan gegenüber Gold eine starke Affinität aufweist, bildet es mit diesem verschiedene sogenannte intermetallische Phasen. Diese intermetallischen Phasen sind durch verschiedene Lotmaterialien gut benetzbar.

Mögliche Lotmaterialien wurden bereits anhand des Ausführungsbeispiels 1 in Fig. 1 beschrieben.

Durch die Verwendung der Goldschicht 140 wird während eines Herstellungsprozesses der Untermetallisierung eine Oxidation der Titanschicht 120 vermieden. Es ist offensichtlich, daß die Schicht 140 nicht auf Gold beschränkt ist, sondern daß jedes andere Metall, das eine ausreichende Affinität gegenüber Titan aufweist, für diese Schicht 140 genauso geeignet ist.

Anhand der Fig. 3 wird nun ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher beschrieben.

Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel ent-

spricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 2, außer daß anstelle der Goldschicht eine Zinnschicht 150 zwischen der Titanschicht 120 und dem Lotmaterial 130 angeordnet ist.

Titan bildet mit Zinn verschiedene intermetallische Phasen, so daß hierdurch wiederum eine gute Benetzungsfähigkeit für die Lotmaterialien gegeben ist.

Während des Herstellungsprozesses bildet sich auf der Zinnschicht 150 eine Oxidschicht, die vor dem Aufbringen des Lotmaterials 130 zu entfernen ist. Mögliche Verfahren zur Entfernung dieser Oxidschicht, ebenso wie zur Entfernung einer Oxidschicht, die sich direkt auf der Titanschicht 120 gebildet hat (erstes Ausführungsbeispiel), umfassen mechanische Verfahren, wie z. B. Ultraschallverfahren, chemische Verfahren, wie z. B. das Plasma-Ätzen, und physikalische Verfahren, wie z. B. das Sputter-Ätzen.

Es wird darauf hingewiesen, daß mögliche Materialien für die Schicht 150 nicht auf Zinn beschränkt sind, sondern daß jedes andere Lotmaterial, das entsprechende Eigenschaften aufweist, für die Verwendung in der Schicht 150 geeignet ist.

Ferner sei hervorgehoben, daß die in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen dargestellten Schichten 110 bis 150 durch an sich bekannte Abscheidungsverfahren oder andere Verfahren zum Aufbringen von Schichten herstellbar sind.

In allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist die Titanschicht 120 zusätzlich als Diffusionsbarriere wirksam.

30

#### Patentansprüche

1. Untermetallisierung für Lotmaterialien, gekennzeichnet durch eine Titanschicht (100). 35
2. Untermetallisierung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine erste Schicht (140) aus einem Material, das gegenüber Titan eine starke Affinität aufweist, die auf der Titanschicht (120) angeordnet ist, auf der ein Lotmaterial (130) abgeschieden wird. 40
3. Untermetallisierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schicht (140) eine Goldschicht ist.
4. Untermetallisierung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Zinnschicht (150), die auf der Titanschicht (120) angeordnet ist, auf der ein Lotmaterial (130) abgeschieden wird. 45
5. Untermetallisierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein Substrat (100), auf dem die Titanschicht (120) angeordnet ist. 50
6. Untermetallisierung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Metallschicht (110), die zwischen der Titanschicht (120) und dem Substrat (100) angeordnet ist.
7. Untermetallisierung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (110) aus Aluminium oder Gold besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

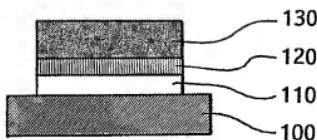


FIG. 1

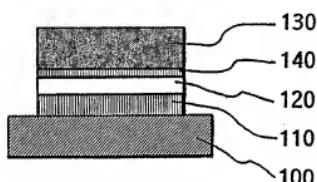


FIG. 2

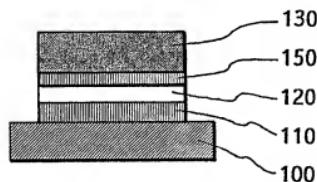


FIG. 3

**Untermetallisierung für Lotmaterialien**

Publication number: DE19528441  
Publication date: 1996-09-05  
Inventor: ZAKEL, ELKE (DE); KALLMAYER CHRISTINE (DE);  
NAVE JENS (DE)  
Applicant: FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)  
Classification:  
- international: B23K35/00; B23K35/00; (IPC1-7): B23K35/24;  
C04B37/00  
- European: B23K35/00B  
Application number: DE19951028441 19950802  
Priority number(s): DE19951028441 19950802; DE19951007150 19950301

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19528441**

A metallised under-layer which is easy to produce and to wet with various (soldering) filler materials comprises a titanium layer (120).

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide